

WO 03/000603 A2



CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR),

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Antriebsvorrichtung angetrieben und in einem länglichen Gehäuse angeordnet ist, durch das sich die Pumpenwelle hindurch erstreckt, wobei im Gehäuse eine Trennvorrichtung in Form eines Siebzyinders für die Trennung von Schlamm und Flüssigkeit vorgesehen ist, ein Filtratablauf auf der stromaufseitigen Seite des Siebzyinders und einem Dickschlammablauf auf der Stromabseite des Siebzyinders, einer Zuführvorrichtung für Flockungsmittel, die mit dem Ansauganschluss der Exzentrerschneckenpumpe und/oder dem Verbindungsbereich zwischen der Exzentrerschneckenpumpe und dem Siebzyylinder verbunden ist, wobei der Siebzyylinder um seine Achse drehbar gelagert und von der Antriebsvorrichtung rotierend antreibbar ist und wobei der Siebzyylinder an der Innenwandung Fördererlemente aufweist zur Förderung des Schlamms zum Dickschlammablauf hin.

Vorrichtung zum Eindicken oder Entwässern von Schlämmen,
Sedimenten aus Gewässern oder dergleichen, insbesondere
von Überschußschlämmen in Kläranlagen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Eindicken oder Entwässern von Schlämmen, Sedimenten aus Gewässern oder dergleichen, insbesondere von Überschußschlämmen in Kläranlagen nach dem Anspruch 1 oder 2.

Es ist bekannt, bei der Klärschlammbehandlung eine Eindickung vorzunehmen. Sie stellt die einfachste und kostengünstigste Art der Aufkonzentration von Feststoffen dar und kann sowohl statisch als auch maschinell erfolgen. Bei der statischen Eindickung wird die Schwerkraft ausgenutzt, damit sich Feststoffteilchen mit einer im Vergleich zum Wasser höheren Dichte am Boden eines Absetzbeckens absetzen. Die statische Eindickung kann durch den Zusatz von Flockungshilfsmitteln unterstützt werden, die die Wasserbindungskräfte reduzieren oder aufheben.

Bei der maschinellen Eindickung wird unterschieden zwischen Maschinen, die unter Ausnutzung des natürlichen Schwerfeldes arbeiten, wie Siebreaktoren, Schneckenpressen und Bandeindickern, und Zentrifugen, die zur Fest-/Flüssig-Trennung ein künstliches Schwerfeld erzeugen. Durch eine Eindickung können Suspensionen bis ca. 90 - 95 % des Wassers entzogen werden. Bei noch weitergehendem Wasserentzug spricht man von Entwässerung. Der Übergang zwischen beiden Prozessen ist fließend. Mit zunehmendem Trockengrad steigt der Aufwand für den Entzug des verbliebenen Wassers überproportional an. Entsprechend sind die nach dem Stand der Technik verwendeten Entwässerungsaggregate auf die Verwendung von hohen Drücken oder starken Zentrifugalkräften ausgelegt.

2.

Bei Eindickungs- oder Entwässerungsaggregaten werden generell Flockungshilfsmittel zugesetzt, wobei es bekannt ist, daß die Trennung verbessert wird, wenn eine auf die Schlammeigenschaften angepaßte Einmischstrecke oder ein Flockungsreaktor der eigentlichen Eindickung vorgeschaltet wird.

In dem Reaktor wird die Verweilzeit so eingestellt, daß eine für den nachgeschalteten Eindickungsprozeß günstigste Flockengröße und mechanische Beanspruchbarkeit der Flocken erreicht wird.

Die bekannten maschinellen Vorrichtungen zur Schlammkonzentration erfordern einen nicht unerheblichen Aufwand an Platz, Technik und Kosten, der oft für kleinere Betriebe oder kleine und mittlere Kläranlagen nicht betrieben werden kann. Hierzu gehört auch der Energieaufwand für deren Betrieb.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine maschinelle Vorrichtung zum Eindicken oder Entwässern von Schlämmen, Sedimenten aus Gewässern oder dergleichen, insbesondere für Überschußschlamm in Kläranlagen zu schaffen, in der eine Förderung des Schlamms mit einer Eindickung oder Entwässerung gekoppelt ist.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 oder 2 gelöst.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind eine Exzentrerschneckenpumpe und ein Fördermittel in Reihe angeordnet. Dem Gehäuse für das Fördermittel ist eine Trennvorrichtung in Form eines Siebzylinders zugeordnet, welche Flüssigkeit vom Schlamm trennt, wobei das Gehäuse einen Filtratablauf und einen Ablauf für den konzentrierten Schlamm aufweist. Darüber hinaus ist eine Zuführvorrichtung für Flockungsmittel vorgesehen, die Flockungsmittel dem Ansaugbereich der Exzentrerschneckenpumpe und/oder dem Verbindungsbereich zwischen Exzentrerschnecken-

3.

pumpe und dem Fördermittel zuführt. Eine Einmischstrecke mit Zuführung kann auch weiter vorverlegt bzw. ein Flockenreaktor oder eine andere Art der Vorkonditionierung vorgeschaltet werden.

Der Siebzylinder ist im Gehäuse drehbar gelagert und ebenfalls von der Antriebsvorrichtung angetrieben. Die Antriebswelle zwischen Antriebsvorrichtung und Exzentrerschneckenpumpe benötigt ein Gelenk, da die Exzentrerschneckenpumpe im Bereich des Antriebsendes eine kreisförmige Umlaufbewegung macht. Der Antrieb des Siebzylinders liegt daher vorzugsweise in dem Bereich der Antriebswelle, der nicht mit verschwenkt wird, wenn die Exzentrerschneckenpumpe angetrieben wird. Der Siebzylinder ist mit Förderelementen versehen, beispielsweise in Form eines Schneckengangs oder Segmenten eines Schneckengangs. Wird mithin der Siebzylinder in Drehbewegung versetzt, wird gleichzeitig eine Förderwirkung erzeugt und der Schlamm von der Schneckenpumpe fort durch den Siebzylinder hindurch gefördert. Der Siebzylinder kann alle bekannten Siebausführungsformen aufweisen, d.h. Löcher, Schlitzte oder dergleichen, von einem flexiblen Tuch gebildet sein, aus Kunststoff bestehen oder ein Spaltsieb aus Metall sein. Es versteht sich, daß die Förderelemente im Hinblick auf Durchmesser und Steigung und auch die Drehzahl Einfluß haben auf die Aufenthaltszeit der Flocke, die Wasserabgabe, den Durchsatz, die Filtratqualität, den Feststoffgehalt des eingedickten bzw. entwässerten Schlammes usw.

Im einfachsten Fall wird ein Sieb aus flachem Blechmaterial um eine Schnecke herum gespannt, die ihrerseits in geeigneter Weise im Gehäuse drehbar gelagert wird.

4.

Durch die Zusammenfassung dieser beiden Prozesse Förderung und Eindickung bzw. Entwässerung in einem Arbeitsschritt wird der Aufwand an Platz, Technik und Kosten reduziert.

Exzentrerschneckenpumpen, insbesondere auch zur Förderung von Feststoff enthaltenden fließfähigen Medien sind an sich bekannt. Es ist ferner bekannt, eine Förderschnecke einer Exzentrerschneckenpumpe vorzuschalten, um der Exzentrerschneckenpumpe Schlamm zuzuführen, jedoch gestatten die bekannten Ausführungen keinen generellen oder zusätzlichen Wasserentzug. Bei der Erfindung ist jedoch bei der Ausführungsform, die im folgenden zuerst beschrieben wird, die Reihenfolge beider Fördervorrichtungen umgekehrt. Die Exzentrerschneckenpumpe dient zum einen dem Fördern des Dünnschlammes und zum anderen der Durchmischung von Dünnschlamm und Flockungsmittel. Allerdings kann diese Durchmischung auch im Anfangsbereich der Fördermittel erfolgen. Es ist jedoch auch vorteilhaft, in den Verbindungsbereich zwischen den beiden Fördervorrichtungen Flockungshilfsmittel zuzuführen.

Der Siebzylinder mit den Förderelementen bildet die eigentliche Trennvorkehrung von geflocktem Schlamm und Flüssigkeit.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung erfordert wenig Platz, da eine zusätzliche Pumpe eingespart wird. Auch der Energieaufwand ist kleiner, da ein Pumpvorgang entfällt.

Mit der Vorrichtung ist neben der Eindickung auch eine Entwässerung von Suspensionen möglich. Durch die zwangsfördernde Wirkung der Exzentrerschneckenpumpe können bei einem entsprechenden Gegendruck hohe Drücke erzeugt werden.

5.

Ein entsprechender Gegendruck kann beispielsweise erzeugt werden durch Ausgestaltungen der Vorrichtung im Hinblick auf Siebkörperkonstruktion, Abtransport des eingedickten/entwässerten Schlamms, Förderleistung sowie Anordnung oder Ausführung der Förderelemente des Siebzylinders.

Eine Anwendung der Erfindung kann auf das Eindicken bzw. Entwässern von Überschußschlämmen, Schwimmschlämmen, Flotatschlämmen, Primärschlämmen, Faulschlämmen oder anderen Suspensionen erfolgen, allgemein überall dort, wo eine Volumenentlastung erwünscht ist.

Der Antrieb für die gemeinsame Welle ist vorzugsweise auf dem abströmseitigen Ende des Siebzylinders angeordnet. Es ist auch eine Anordnung des Antriebs am gegenüberliegenden Ende möglich.

Damit sich die Trennvorrichtung nicht zusetzt, ist nach einer Ausgestaltung der Erfindung eine Spülvorrichtung vorgesehen, die Spülflüssigkeit ständig oder intermittierend auf die Austrittsseite des Siebzylinders richtet. Es kann eine mindestens eine Spüldüse aufweisende Spüleiste verwendet werden, die parallel zur Wellenachse angeordnet ist. Bei einer anderen Ausführungsform kann ebenfalls eine mindestens eine Düse aufweisende Spüleiste vorgesehen werden, die beweglich angetrieben ist zur ständigen oder intermittierenden Spülung der Siebfläche. Die Bewegung der Spüleiste kann mit der Drehung des Siebzylinders gekoppelt sein, entweder mechanisch, indem eine entsprechende getriebemäßige Untersetzung erfolgt oder auch durch eine elektronische Ansteuerung.

Die Düsen der Spülvorrichtung können Rundstrahl- oder Flachstrahldüsen sein, wie sie an sich bekannt sind.

6.

Bei einer alternativen Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe gemäß Patentanspruch 2 sind ebenfalls Exzentrerschneckenpumpe und Siebzylinder von derselben Welle gemeinsam angetrieben. Der Klärschlamm, der dem Flockungsmittel zu gemischt ist, wird über eine geeignete Zuführung dem zugeordneten Ende des Siebzylinders zugeführt, d. h. dem Ende des Siebzylinders, welche der Exzentrerschneckenpumpe abgewandt ist. Am stromaufseitigen Ende des Siebzylinders ist ein Filtratablaß, während der Dickschlamm über die Exzentrerschneckenpumpe ausgetragen wird.

Es ist nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung auch denkbar, zusätzlich zu den Förderelementen in dem Siebzylinder die Pumpenwelle, welche sich durch den Siebzylinder hindurch erstreckt, bis zur Exzentrerschneckenpumpe ebenfalls mit Förderelementen zu versehen, vorzugsweise mit einer Förderschnecke. Der Gang der Förderschnecke und die Förderelemente des Siebzylinders müssen naturgemäß ineinandergreifen, ohne sich zu berühren oder einen entsprechenden radialen Abstand voneinander haben. Dabei können Schneckengänge, soweit sie in beiden Fällen vorgesehen sind, sich jeweils bis nahe zur Welle bzw. nahe zum Sieb erstrecken.

Eine Exzentrerschneckenpumpe ist in der Lage, eine relativ große Förderhöhe bereit zustellen. Umgekehrt besitzt sie nur eine relativ geringe Saughöhe. Es muß vermieden werden, daß der Saugstrom abreißt, da sonst Gefahr besteht, daß die Exzentrerschneckenpumpe trocken läuft und dadurch sich selbst zerstört. Bei Anwendungen, in denen eine große Förderhöhe zu überwinden ist, ist daher die zuletzt beschriebene Vorrichtung von Vorteil. Dabei kann es zweckmäßig sein, die Zufuhr des Dünnschlammes über eine geeignete Förderpumpe zu bewerkstelligen. Bei der umgekehrten weiter oben beschriebenen Anordnung kann auf eine gesonderte Förderpumpe vollständig verzichtet werden, wenn eine geringe Saughöhe und eine geringe Förderhöhe vorliegt. Die Vorteile, die in Verbindung mit der ersten beschriebenen Lö-

7.

sung angegeben werden, sind auch bei der zweiten Lösung gleichermaßen vorhanden.

Für den Entwässerungsbetrieb ist ebenfalls die zweite Lösung vorteilhaft, in der die Zufuhr des Dünnschlammes über eine geeignete Förderpumpe erfolgt, vor allem wenn als Dünnschlamm vorkonditionierter oder bereits eingedickter Schlamm verwendet wird.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt im Schnitt schematisch eine Ausführungsform einer Vorrichtung nach der Erfindung.

Fig. 2 zeigt eine zweite Ausführungsform einer Vorrichtung nach der Erfindung.

In Fig. 1 ist eine Exzentrerschneckenpumpe 10 zu erkennen, die zwei- oder mehrgängig sein kann und an sich bekannt ist. Die Schneckenwelle 12 der Pumpe 10 ist gekoppelt mit einer Welle 14, die in einem Gehäuse 16 angeordnet ist. Welle 14 und Exzentrerschneckenpumpe 10 sind von einer gemeinsamen Welle 18 von einem Antriebsmotor 17 angetrieben. In Fig. 1 ist eine Lagervorrichtung 19 für die Welle 18 zu erkennen sowie eine Kupplung 20 mit Gelenk 21, damit die Welle 14 mit der Schneckenwelle „pendeln“ kann. Alternativ hierzu kann ebenfalls eine flexible Kuppelstange, beispielsweise ein Flexishaft der Fa. Mono Pumps eingesetzt werden, wodurch das Gelenk entfällt. Der Vorteil beim Einsatz der gelenklosen, flexiblen Kuppelstange liegt darin, daß weniger Bauteile erforderlich sind und daß die Gelenklosigkeit zu einer größeren Baulänge führt, die wiederum eine größere Auslegung der Trenneinheit (Sieblänge) ermöglicht.

8.

Ein Siebzyylinder 22 im Gehäuse 16 ist von der Welle 18 angetrieben. An der Innenseite des Siebzyinders 22 ist ein Schneckengang 23 angeordnet, der sich radial bis annähernd zur Welle 14 erstrecken kann. Er kann aus Metall oder Kunststoff geformt sein, und die Steigung der Wendel kann unterschiedlich gewählt werden je nach der Pumpendrehzahl, welche für die Förderzwecke geeignet ist. Auch die Länge des Schneckengangs 23 ist auf diese Parameter einstellbar zu wählen.

Der Boden 24 des Gehäuses 16 hat in Richtung Exzentrerschneckenpumpe 10 ein Gefälle und am Ende einen Abfluß 26 für das Filtrat. Am vorderen Ende des Schneckengangs 23 ist ein Abfluß 26a für das konzentrierte Medium (Dickschlamm) vorgesehen.

Der Siebzyylinder kann aus einem korrosionsbeständigen Metall oder Kunststoffmaterial bestehen. Die Öffnungen können von Schlitzten, Spalten oder dergleichen gebildet sein, die in Längs- oder in Querrichtung angeordnet sind. Anstelle eines Metall- oder Kunststoffsiebes kann auch ein Metall- oder Kunststoffgewebe oder dergleichen vorgesehen werden.

Dünnschlamm wird gemäß Pfeil 28 dem Ansaugbereich der Exzentrerschneckenpumpe 10 zugeführt. In diesem Bereich kann mit Hilfe einer Zuführ- und Mischvorrichtung Flockungsmittel zugeführt werden, wie durch Pfeil 29 angezeigt. Das Flockungsmittel kann alternativ oder zusätzlich auch in den Verbindungsbereich zwischen dem Gehäuse der Exzentrerschneckenpumpe 10 und dem Gehäuse 16 zugeführt werden. In diesem Bereich kann auch ein Flockungshilfsmittel von einer Zuführvorrichtung (nicht gezeigt) zugeführt werden.

9.

Der Siebzylinder 22 ist ständig oder von Zeit zu Zeit zu spülen, damit sie sich nicht zusetzt. Bei 34 ist eine stationäre Spülleiste für Spüldüsen 35 gezeigt, um die Siebzylinder 22 zu spülen. Die Spülleiste kann auch quer zur Achse des Siebzylinders oszillierend angetrieben werden. Die Lagerung und der Antrieb hierfür sind nicht im einzelnen dargestellt. Auch die Steuervorrichtung für die Bewegung der Spülleisten bzw. der Sprühbetrieb ist hier nicht gezeigt. Sie kann mit der Drehung des Siebzylinders 22 gekoppelt sein oder zeitabhängig arbeiten.

Die bei der Ausführungsform nach Fig. 2 gezeigten Bauteile gleichen weitgehend denen nach Fig. 1, so daß gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind. Die Förderrichtung bei der Ausführungsform nach Fig. 2 ist jedoch entgegengesetzt, wie an den langen Pfeilen zu erkennen. Aus einem Mischer (nicht gezeigt) wird entsprechend Pfeil 50 ein Gemisch aus Dünnschlamm und Flockungsmittel zugeführt und in das Gehäuse 16 vor dem Siebzylinder 22 eingetragen. Die Mischung wird mit Hilfe einer Schnecke 60 auf der Welle 14 und dem Schneckengang 23 des Siebzylinders 22 nach rechts transportiert, wobei Filtrat über die Ablassöffnung 26 abgelassen wird. Das Konzentrat wird von der Exzentrerschneckenpumpe 10 gefördert und bei 56 ausgetragen, wobei eine relativ große Höhe überwunden werden kann, beispielsweise zu einem höher gelegenen Stapeltank.

10.

Ansprüche:

1. Vorrichtung zum Eindicken oder Entwässern von Schlämmen, Sedimenten aus Gewässern oder dergleichen, insbesondere von Überschußschlämmen in Kläranlagen mit folgenden Merkmalen:
 - eine zwei- oder mehrgängige Exzentrerschneckenpumpe (10) mit einer Pumpenwelle (14) an einem Ende und einem Ansauganschluß für Dünnschlamm (28) am anderen Ende
 - eine mit der Antriebswelle (14, 18) gekoppelte Antriebsvorrichtung
 - ein zwischen Exzentrerschneckenpumpe (10) und Antriebsvorrichtung angeordnetes Fördermittel, das von der Antriebsvorrichtung angetrieben und in einem länglichen Gehäuse (16) angeordnet ist, durch das sich die Pumpenwelle (14) hindurch erstreckt, wobei im Gehäuse (16) eine Trennvorrichtung in Form eines Siebzyinders (22) für die Trennung von Schlamm und Flüssigkeit vorgesehen ist
 - ein Filtratablauf (26) auf der stromaufseitigen Seite des Siebzyinders (22) und einem Dickschlammablauf auf der Stromabseite des Siebzyinders (22)
 - einer Zuführvorrichtung für Flockungsmittel, die mit dem Ansauganschluß der Exzentrerschneckenpumpe (10) und/oder dem Verbindungsbereich zwischen der Exzentrerschneckenpumpe (10) und dem Siebzyylinder (22) verbunden ist, wobei
 - der Siebzyylinder (22) um seine Achse drehbar gelagert und von der Antriebsvorrichtung rotierend antreibbar ist und wobei
 - der Siebzyylinder (22) an der Innenwandung Förderelemente aufweist zur Förderung des Schlamms zum Dickschlammablauf hin.

11.

2. Vorrichtung zum Eindicken oder Entwässern von Schlämmen, Sedimenten aus Gewässern oder dergleichen, insbesondere von Überschußschlämmen in Kläranlagen mit folgenden Merkmalen
 - eine zwei- oder mehrgängige Exzentrerschneckenpumpe (10) mit einer Pumpenwelle (14) an einem Ende und einem Austritt für Dickschlamm am anderen Ende
 - ein der Exzentrerschneckenpumpe vorgeordnetes Fördermittel, das von der Antriebsvorrichtung angetrieben ist und das in einem länglichen Gehäuse (16) angeordnet ist, durch das sich die Pumpenwelle (14) erstreckt
 - eine Trennvorrichtung für die Trennung von Schlamm und Flüssigkeit im Gehäuse (16) zwischen Exzentrerschneckenpumpe (10) und Antriebsvorrichtung
 - ein Filtratablauf auf der stromaufseitigen Seite der Trennvorrichtung und einem Schlammeinlauf am Eingang auf der Pumpenwellenseite der Exzentrerschneckenpumpe (10)
 - und eine Zuführvorrichtung für ein Gemisch aus Dünnschlamm und Flockungsmittel auf der Stromaufseite des Fördermittels, wobei
 - die Trennvorrichtung einen von der Antriebsvorrichtung rotierend antreibbaren Siebzyylinder (22) im Gehäuse (16) aufweist, welchen die Pumpenwelle (14) umgibt und wobei
 - der Siebzyylinder (22) Förderelemente (23) aufweist zur Förderung des Schlamms zum Einlauf der Exzentrerschneckenpumpe (10).
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Fördermittel als Schneckengang oder Segmente eines Schneckengangs ausgebildet sind.

12..

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneckengang oder die Segmente sich annähernd bis zur Pumpenwelle (14) erstrecken.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpenwelle (14) und der Siebzyylinder (22) über eine Getriebearrangement der Antriebsvorrichtung so antreibbar sind, daß der Siebzyylinder gegenüber der Pumpenwelle mit unterschiedlicher Drehzahl und/oder Drehrichtung antreibbar ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der innerhalb des Siebzyinders (22) befindliche Bereich der Pumpenwelle (14) mit Förderelementen (60) versehen ist, vorzugsweise mit einer Förderschnecke.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderelemente oder der Schneckengang sich radial bis annähernd zum Siebzyylinder (22) erstrecken.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden (24) des Gehäuses (16) in Richtung der Exzentrerschneckenpumpe (10) bzw. der Antriebsvorrichtung ein Gefälle aufweist, an dessen Ende der Filtratablauf (26) angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführvorrichtung einen Rotationsflügelmischer aufweist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß dem Siebzyylinder (22) eine Spülvorrichtung zugeordnet ist, die Spülflüssigkeit auf die Außenseite des Siebzyinders (22) richtet.

13.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine mindestens eine Düse (35) aufweisende Spülleiste (34) parallel zur Wellenachse stationär angeordnet ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine mindestens eine Düse aufweisende Spülleiste quer zur Achse der Pumpenwelle gelagert und von einem Spülantrieb angetrieben ist zur ständigen oder intermittierenden Spülung der Siebfläche.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegung der Spülleiste mit der Drehung der Siebzyylinder gekoppelt ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß eine Steuervorrichtung für die Spülleiste vorgesehen ist, die die Bewegung der Spülleiste und/oder die Abgabe von Spülflüssigkeit steuert, z. B. zeitabhängig.

